

A FOTOSZINTÉZIS INTENZITÁS ÖSSZEHASONLÍTÓ VIZSGÁLATÁNAK EREDMÉNYEI BÜKKÖS ÉS TÖLGYES TÁRSULÁS NÖVÉNYEINÉL

DR. SUBA JÁNOS—NÉMETH VILMOS—DR. LÉGRÁDY GYÖRGY

Bevezetés

A termesztett növényfajok produktivitásának vizsgálata mellett az I. B. P. program keretében, megindult a természetes ökoszisztémák hasonló célú kutatása is. Ennek alapján már elkészültek a Föld vegetációjának produkciótérképei, modelljei (Lieth, Watt). Részleteikben e felmérések még nagyon hiányosak. Munkánk célkitűzése volt, hogy a hazai bükkös és tölgyes társulások jellemző fajainak megállapítsuk a fotoszintetikus intenzitását és ennek alapján mutassunk rá a társulások fotoszintetikus sajátosságaira.

Anyag és módszer

Vizsgálatainkat a bükki „Öserdő” Aconito-Fagetum és a „Síkfőkút Project” területén levő Quercetum petraea-cerris növénytársulás fajainál végeztük. A bükkösből 10, a tölgyesből 12 virágos növényfajt teszteltünk. Ezek nevei, rövidítései és sorszámozásuk:

Tölgyes társulás fajai:

- | | | | |
|----------|--------------------|-----------|----------------------|
| 1. Q. p. | Quercus petraea | 7. E. v. | Euonymus verrucosus |
| 2. Q. c. | Quercus cerris | 8. A. t. | Acer tataricum |
| 3. L. v. | Ligustrum vulgare | 9. V. l. | Viburnum lantana |
| 4. C. m. | Cornus mas | 10. L. x. | Lonicera xylosteum |
| 5. A. c. | Acer campestre | 11. C. o. | Crataegus oxyacantha |
| 6. E. e. | Euonymus europaeus | 12. B. r. | Bromus ramosus |

Bükkös társulás fajai:

- | | | | |
|-----------|------------------------|------------|----------------------|
| 13. F. s. | Fagus silvatica | 18. A. ps. | Acer pseudoplatanus |
| 14. G. o. | Galium odoratum | 19. A. p. | Acer platanoides |
| 15. I. n. | Impatiens noli-tangere | 20. S. e. | Sanicula europaea |
| 16. O. a. | Oxalis acetosella | 21. G. h. | Glechoma hederacea |
| 17. M. p. | Mercurialis perennis | 22. H. e. | Hordelymus europaeus |

A fotoszintetikus aktivitás meghatározása $^{14}\text{CO}_2$ fixálás után, a minták radioaktivitásának mérése alapján történt. A $^{14}\text{CO}_2$ fixálást az 1. sz. ábrán látható berendezésben végeztük. Ehhez tartozik egy négy rekeszre osztott kazetta (a). Ebbe kerültek azok a lemezek, amelyekre a tesztnövényeket helyeztük el.

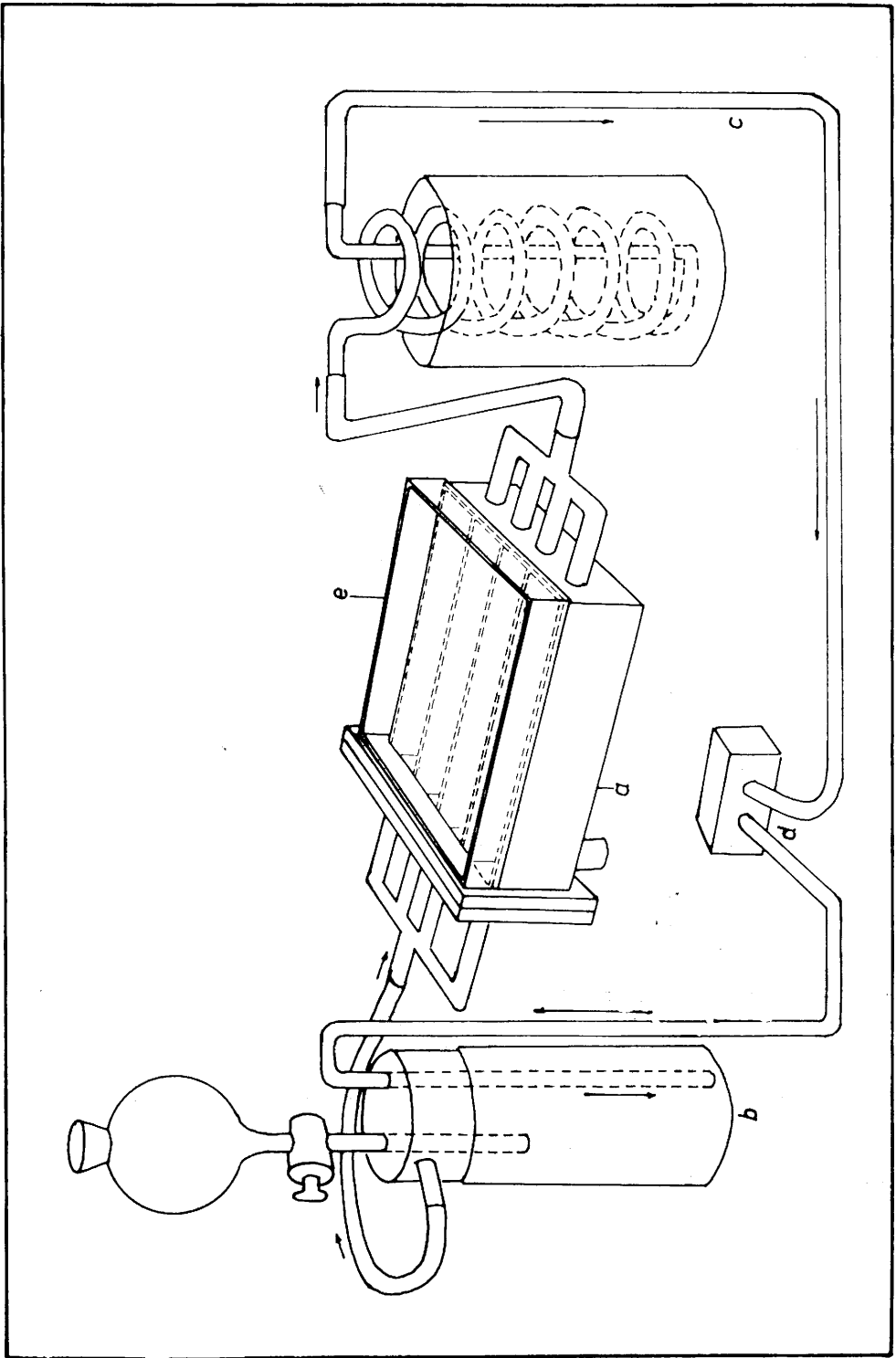
A kazettához csatlakozik egy reakcióedény (b), egy hűtőspirál (c) és egy membránpumpa (d). A doboz lezárása után, egy zárt rendszer alakul ki a felsorolt részek között, melyben a gázok cirkulációját a membránpumpa biztosítja. A belső hőmérséklet növekedését megakadályozza a hűtőspirál, melyet hidegvízbe merítünk, valamint a doboz tetején elhelyezett vizet tartalmazó kád.

A tesztnövények leveleiből átlagmintát vettünk és fajonként 24 db 7 mm \varnothing korongot vágunk ki dugófúróval. Ezeket a nedves szűrőpapírral bevont lemezekre helyeztük el. A kazetta lezárása után, a reakcióedénybe híg nátronlúggal bemostuk az inaktív és radioaktív BaCO_3 -ot. A kémhatás jelzésére metilvörös indikátort használtunk. A széndioxidot perklorosavval szabadítottuk fel. Ez a fixáló rendszerben mintegy négyszer magasabb koncentrációt eredményezett az átlagosnál. Ilyen magas értéknél a CO_2 koncentráció kisebb ingadozásai már nem befolyásolják a fotoszintézist. Így tehát a CO_2 -ot állandó, stabil faktornak tekintettük minden mérésnél. A CO_2 felszabadítása után 15 percen át sötétben cirkuláltattuk a gázokat, mialatt a belső tér atmoszférájában a CO_2 koncentráció kiegyenlítődött. Ezt egyórás fixálás követte, miközben a pumpa állandóan áramoltatta a gázelegyet. A CO_2 fixálást a reakcióedénybe juttatott 6 N NaOH-dal állítottuk le, mely a CO_2 -ot mintegy 15 perc alatt lekötötte. A levélkorongokat meleg vasalóval szárítottuk meg. A radioaktivitás értékeit folyadékszintillációs méréssel határoztuk meg, minden esetben 24 minta alapján. A kapott cpm értékeket nmol-ba és mg-ba számítottuk át és a területre (dm^2) vonatkoztattuk. (Az átszámítás menete 1. sz. mellékletben.)

Az eredményeket félkvantitatívaknak tekinthetjük, melyek jó alapot adnak az összehasonlításhoz. A mennyiségi meghatározás eltérései eredhetnek az izotóp effektusokból, az alkalmazott mérési eljárás hibáiból. A kapott értékek a netto fotoszintézishez állnak közel. Figyelembe kell vennünk, hogy a gázelegy CO_2 tartalmából az egyórás fixálási idő alatt mód van kisebb mértékű reasszimilálásra is. Voznesenskii javasolta, hogy a Szén—14 módszert másoktól, mint pl. az „infra-red” gáz analízistől függetlennek kellene tekintenünk eredményeit illetően is.

Eredmények és értékelésük

1980. június 7-én végeztük a bükkös és tölgyes társulás fajainál a $^{14}\text{CO}_2$ fixálást. Ez laboratóriumi viszonyok között történt 6000 lux fényintenzitás és 25 °C hőmérséklet mellett. A fotoszintézis azonos feltételei jó alapot adtak a fajok produktivitásának összehasonlítására. Az összes vizsgált faj CO_2 felvételét a 2. sz. ábra mutatja be, az értékek növekvő sorrendjében. Ezek nagyságrendben közelállnak az irodalomból is ismert adatokhoz, de az ennél valamivel kisebb mennyiségük összefüggésben lehet az izotóp méréstechnika fentebb említett hibáival. Jarvis (1964) közlése szerint néhány lombhullató fa és bokor CO_2 felvétele 5—10 $\text{mg dm}^{-2} \text{h}^{-1}$. Az ábra sávozott oszlopai a tölgyes társulás fajaira vonatkoznak, melyek a *Bromus ramosus* kivételével fás növények. A sima oszlopok a bükkös fajokat ábrázolják, közülük három fafaj, a többi



1. sz. ábra. A fotoszintetikus széndioxid fixáláshoz használt berendezés

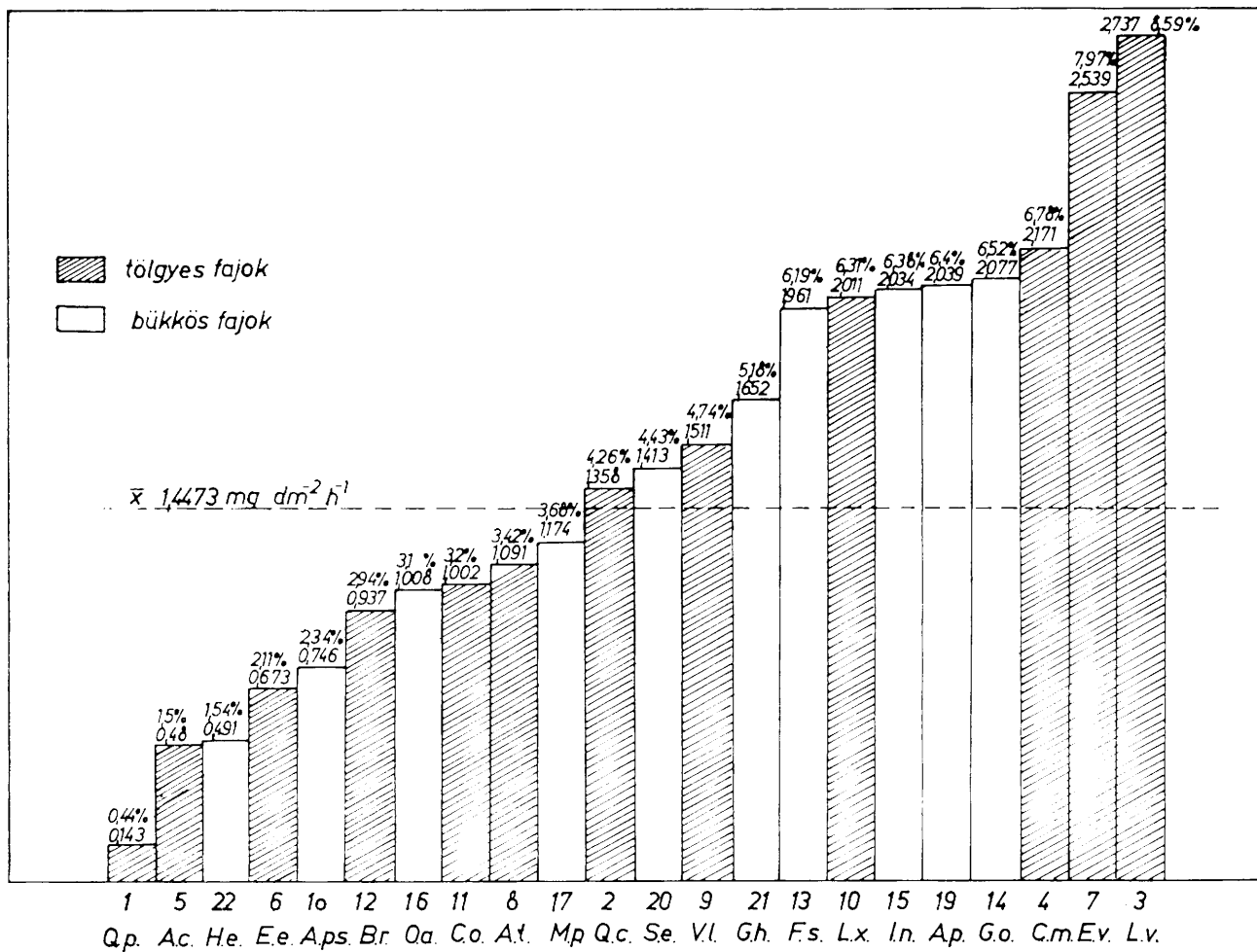
lágyszárú. A CO_2 felvétel átlagértéke $1,447 \text{ mg dm}^{-2} \text{ h}^{-1}$, melyhez közelálló fajok: *Acer tataricum*, *Mercurialis perennis*, *Quercus cerris*, *Sanicula europea*, *Viburnum lantana*. Nagyobb mennyiségű, de közel azonos értékű $2 \text{ mg dm}^{-2} \text{ h}^{-1}$, CO_2 felvételt produkált a következő hat faj: *Fagus silvatica*, *Lonicera xylosteum*, *Impatiens noli-tangere*, *Acer platanoides*, *Galium odoratum*, *Cornus mas*. A szélső értékeket a tölgyes fajok képviselik. Az *Euonymus verrucosus* ($2,53 \text{ mg CO}_2 \text{ dm}^{-2} \text{ h}^{-1}$) és a *Ligustrum vulgare* ($2,73 \text{ mg CO}_2 \text{ dm}^{-2} \text{ h}^{-1}$) kiemelkedő teljesítményétől a *Quercus petraea* és az *Acer campestre* jelentősen elmaradt $0,143$, ill. $0,48 \text{ mg CO}_2 \text{ dm}^{-2} \text{ h}^{-1}$ fixálással. A legnagyobb $19,2$ -szeres eltérés a *Quercus petraea* és a *Ligustrum vulgare* CO_2 felvétele között adódott, az utóbbi javára.

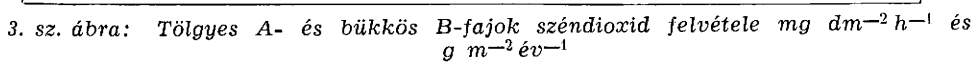
A 3. sz. ábra külön-külön mutatja be a bükkös és tölgyes fajok CO_2 felvételét. Ebből kitűnik, hogy a bükkös fajok között kisebbek a produktivitásbeli különbségek, mint a tölgyes fajoknál. Az előbbieknél a maximális eltérés a *Hordelymus europaeus* ($0,481 \text{ mg CO}_2$) és a *Galium odoratum* ($2,07 \text{ mg CO}_2$) között $4,2$ -szeres, a tölgyes fajok $19,2$ -szeres értékével szemben. A két társulás fajai közti különbséget jól kifejezi a standard deviáció, mely a bükkös fajoknál $0,554$, a tölgyeseknél pedig $0,787$ -es értékkel szerepel. Mindezekből arra következtethetünk, hogy a szélsőségesebb, főleg a szárazabb és melegebb ökológiai viszonyok mellett — mint a tölgyes társulásban — az egyes fajok produktivitása közti eltérések nagyobbak, mint a kiegyenlítettebb, páradúsabb mikroklimatikus viszonyok között élő — pl. bükkös társulás — fajoknál. Valószínű a tölgyesek növényeinél, vízgazdálkodásuk javítása miatt a sztómák rezisztenciája nagyobb, ami csökkenti a gázcserét. Ennek extrém példáját mutatja a *Quercus petraea* sztómáinak scanning e. m.-os képe (1. sz. kép), mely feltevésszerűen alátámasztja. Anatómiai felépítésükben a xeromorf bélyegek dominálnak: a mélyen elhelyezkedő sztómákat — számos kutinléc övezi. Az így lassúbbá váló gázcsere jelentősen csökkenti produktivitásukat.

A CO_2 fixálásnak egy növényre jutó átlagértéke a tölgyes fajoknál: $1,388 \text{ mg dm}^{-2} \text{ h}^{-1}$, a bükkös fajoknál: $1,46 \text{ mg dm}^{-2} \text{ h}^{-1}$, ami az előzőhöz viszonyítva $4,57\%$ -kal nagyobb produktiót jelent.

Az egy órán át tartó CO_2 fixálás eredményeit egy évre számítottuk át oly módon, hogy egy napot 12 órának, egy vegetációs időszakot 207 napnak vettünk. Az így kapott értékeket a 3. sz. ábra oszlopaiban tüntettük fel. Az eredmények hasonlóak Ovington (1956) által közölt netto primer produkcióhoz, pl. a *Fagus silvatica*-nál $505 \text{ g m}^{-2} \text{ év}^{-1}$ értékkel csaknem egybevág méréseink alapján számított $489,59 \text{ g m}^{-2} \text{ év}^{-1}$ CO_2 fixálás. A *Quercus petraea*-nak viszont, az általunk még $35,4 \text{ g m}^{-2} \text{ év}^{-1}$ CO_2 felvétele messze elmarad az Ovington által közölt $202 \text{ g m}^{-2} \text{ év}^{-1}$ netto primer produktiótól. E fajra vonatkozó igen kis produktivitási értéket más méréseink is igazolták (Suba és mtsai 1981). A *Ligustrum vulgare* és az *Euonymus verrucosus* következetesen nagy fotoszintetikus produktiót mutattak évente 679 , ill. 630 g m^{-2} CO_2 felvételükkel.

Külön kiemeltük a fákat, cserjéket és a lágyszárú növényeket és azokat az évi CO_2 fixálásuk mennyisége alapján rangsoroltuk:

2. sz. ábra: Bükkös és tölgyes fajok széndioxid felvétele $\text{mg dm}^{-2} \text{h}^{-1}$ 





1. sz. kép: A *Quercus petraea* sztómájának scanning e. m.-os képe

Fajok	CO ₂ fixálás g m ⁻² év ⁻¹	s.-dev. s x	CO ₂ fixálásból egy fajra jutó ‰-os érték
<i>Fák</i>			
1. Quercus petraea	35,4	179,37	2,12‰
5. Acer campestre	119,32		7,12‰
10. Acer pseudoplatanus	185,54		11,08‰
2. Quercus cerris	337,56		20,17‰
13. Fagus silvatica	489,59		29,26‰
19. Acer platanoides	506,39		30,25‰
Átlag:	278,96		

Fajok	CO ₂ fixálás g m ⁻² év ⁻¹	s.-dev. s x	CO ₂ fixálásból egy fajra jutó ‰-os érték
<i>Cserjék</i>			
5. Acer campestre*	119,32	191,56	3,37‰
6. Euonymus europaeus			
11. Crataegus oxyacantha	254,07		7,18‰
8. Acer tataricum	274,25		7,76‰
9. Viburnum lantana	375,53		10,62‰
10. Lonicera xylosteum	499,42		14,11‰
4. Cornus mas	536,67		15,17‰
7. Euonymus verrucosus	630,8		17,83‰
3. Ligustrum vulgare	679,8		19,21‰
Átlag:	393,02		

Lágyszárúak

22. Hordelymus europaeus		128,62	
12. Bromus ramosus	232,96		8,69‰
16. Oxalis acetosella	250,42		9,34‰
17. Mercurialis perennis	291,82		10,89‰
20. Sanicula europaea			
21. Glechoma hederacea	410,3		15,32‰
15. Impatiens noli-tangere	505,35		18,85‰
14. Galium odoratum	515,6		19,25‰
Átlag:	334,95		

Átlagérték (CO₂ g m⁻² év⁻¹) alapján adódó eltérések a CO₂ fixálásban:

<i>Fák</i>		<i>Cserjék</i>		<i>Lágyszárúak</i>
278,96		334,95		393,02
	<		<	
	1,2 x		1,17 x	
27,70‰		33,26‰		39,03‰

* A fák és a cserjék között is szerepel.

Az összeállításokból kitűnik, hogy a fák átlagos produktivitása legkisebb, de a *Fagus silvatica* és az *Acer platanoides* jelentősen kiemelkednek. A négy *Acer* faj közül az *A. platanoides* mintegy 3—4-szeresen több CO_2 -ot fixál, mint *A. campestre*, az *A. pseudoplatanus* és a cserjék közé tartozó *A. tataricum*. Még nagyobb, közel 10-szeres a különbség a *Quercus* fajok között, a *Qu. petraea* igen kis fotoszintetikus aktivitása miatt.

A cserjék 1,4-szeresen több CO_2 -ot fixáltak a fáknál. Itt adódtak a csúcsertékek: *Cornus mas* 536,67 g, *Euonymus europaeus* 630,8 g és a *Ligustrum vulgare* 679,8 g évi produkcióval. A standard deviáció értéke is a cserjéknél (191,56) nagyobb, mint a fáknál (179,37).

A lágyszárúak köztes helyet foglalnak el a produktivitásban és értékeik jobban közelítenek egymáshoz.

ÖSSZEFOGLALÁS

A bükkös és tölgyes növénytársulás fajai fotoszintézisének értékeit állapítottuk meg $^{14}\text{CO}_2$ fixálás alapján. A tölgyes társulás fajai között nagyobbak a produktivitásbeli különbségek. A *Quercus petraea* a legkisebb mennyiségű $0,143 \text{ mg dm}^{-2} \text{ h}^{-1}$ kötött mg. A *Ligustrum vulgare* és az *Euonymus verrucosus* ugyanakkor kiemelkedő értékkel $2,736$, ill. $2,539 \text{ mg CO}_2 \text{ dm}^{-2} \text{ h}^{-1}$ szerepeltek. Ez mintegy 19-szeres különbséget jelent. A bükkös fajok átlagos produkciója $4,57^{10}$ -kal nagyobb. Az átlagos széndioxid fixálás legnagyobb a cserjéknél és legkisebb a fáknál. A fák között az *Acer platanoides* és a *Fagus silvatica* lényegesen nagyobb fotoszintézis értékekkel rendelkezett, mint a többi fafaj. Az *Acer platanoides* más *Acer* fajoknál 3—4-szer produktívabb. Az *Quercus cerris* közel 10-szer több CO_2 -ot kötött meg, mint a *Quercus petraea*.

1. sz melléklet

Az alkalmazott számítások menete:

1. A fotoszintetizáló kazetta légterében a CO_2 koncentráció és a radioaktivitás értékének beállítása.
2. A minták radioaktivitásából (cpm), a felvett CO_2 mennyiségi megállapítása.

1. a) A CO_2 koncentráció beállítása

Célunk volt, hogy a légkör átlagos CO_2 koncentrációjának négyszeresét $0,12\%$ v/v-ot állítsuk elő, a BaCO_3 -ból felszabadított CO_2 -al.

Ehhez figyelembe vettük a kazetta levegőjében már meglevő kb. $0,03\%$ -os CO_2 koncentrációt is, ezért $0,09\%$ -nak megfelelő CO_2 -ot kellett fejleszteni.

A fotoszintetizáló rendszer (kazetta + reakcióedények + csövek) térfogata 2100 ml , melyben a $0,09\%$ -os CO_2 koncentráció kialakításához szükséges CO_2 ml-ben:

$$\begin{array}{rcl} 0,09\% \text{ konc.} & 100 \text{ ml-ben} & 0,09 \text{ ml } \text{CO}_2\text{-nak felel meg} \\ & 2100 \text{ ml-ben} & x \\ \hline & & x = 1,89 \text{ ml } \text{CO}_2 \end{array}$$

$1,89 \text{ ml } \text{CO}_2$ előállításához szükséges BaCO_3 mennyisége:

$$\begin{array}{rcl} 24\,000 & \text{ml } \text{CO}_2 \text{ fejlődik} & 197 \text{ g } \text{BaCO}_3\text{-ból} \\ 1,89 \text{ ml } \text{CO}_2 \text{ fejlődik} & & x \\ \hline & & x = 15,5 \text{ mg } \text{BaCO}_3 \end{array}$$

A levegőben van $5,3 \text{ mg } \text{BaCO}_3$ -nak megfelelő CO_2 . Az egész kazettában tehát $20,8 \text{ mg } \text{BaCO}_3$ -nak megfelelő CO_2 mennyiség van.

b) A radioaktivitás értékének beállítása

Célunk volt $1 \mu \text{ Ci } \mu \text{ mol}^{-1} \text{CO}_2$ -os atmoszféra létrehozása. A fotoszintetizáló rendszerben $20,8 \text{ mg } \text{BaCO}_3$ -ból fejleszthető CO_2 mennyiség van, mely ml-ben kifejezve:

$$\begin{array}{rcl} 197 & \text{mg } \text{BaCO}_3 & 24 \text{ ml } \text{CO}_2 \\ 20,8 & \text{mg } \text{BaCO}_3 & x \\ \hline & & x = 2,53 \text{ ml } \text{CO}_2 \end{array}$$

Mol-ban kifejezve:

$$\begin{array}{rcl} 24, & \text{ml } \text{CO}_2 & 1 \text{ m mol} \\ 2,53 & \text{ml } \text{CO}_2 & x \\ \hline & & x = 0,105 \text{ m mol} = 105 \mu \text{ mol} \end{array}$$

$1 \mu \text{ Ci } \mu \text{ mol}^{-1}$ radioaktivitású atmoszféra beállítása: A $105 \mu \text{ mol } \text{CO}_2$ -hoz mennyi $^{14}\text{CO}_2$ -ot kell felszabadítani $290 \mu \text{ Ci mg}^{-1}$ spec, aktivitású $\text{Ba}^{14}\text{CO}_3$ -ból.

$$\begin{array}{rcl}
 290 \mu \text{ Ci van} & 1 \text{ mg Ba}^{14}\text{CO}_3\text{-ban} & \\
 105 \mu \text{ Ci van} & x \text{ Ba}^{14}\text{CO}_3\text{-ban} & \\
 \hline
 x = 0,362 \text{ mg Ba}^{14}\text{CO}_3 & &
 \end{array}$$

Tehát, ha 0,362 mg Ba¹⁴CO₃-ból és 15,5 mg BaCO₃-ból szabadítjuk fel a CO₂-ot, akkor kapunk a fotoszintetizáló rendszerben, mintegy 0,12%-os CO₂ koncentrációt 1 μ Ci (37 kBq) μ mol⁻¹ radioaktivitással.

2. A minták radioaktivitásából (cpm érték), a felvett CO₂ mennyiség megállapítása mg g⁻¹-ben

- a) A cpm átszámítása dpm-be;

$$\text{dpm} = \frac{\text{cpm} - \text{háttér} \times \text{s.}}{\text{hatásfok}}$$

- b) a dpm átszámítása μ Ci, ill. kBq-be:

$$\mu \text{ Ci} = \frac{\text{dpm}}{2,22 \times 10^6}$$

$$\text{kBq} = \mu \text{ Ci} \times 37$$

- c) A μ Ci érték átszámítása μ mol-ba és mg-ba:

1 μ Ci μ mol⁻¹ radioaktivitás esetén ,
 1 μ Ci érték megfelel 1 μ mol CO₂-nak
 1 μ mol = 44 × 10⁻³ mg CO₂

A fotoszintézis során felvett CO₂ mennyiség mg-ban = a kapott μ Ci érték × 44 · 10⁻³.

Az értékeket a bemért minta szárazanyag súlyára, majd egységnyi súlyra (g) vonatkoztattuk.

Konkrét bemérés Ba¹⁴CO₃-ból: pl. 0,583 mg ez megfelel az adott rendszerben

$$\frac{0,583}{0,362} = 1,61 \mu \text{ Ci } \mu \text{ mol}^{-1} \text{ radioaktivitásnak.}$$

A minta radioaktivitása volt pl. 98 μ Ci g⁻¹ (szárazanyag), mely mg-ban kifejezve:

$$\begin{array}{rcl}
 1,61 \mu \text{ Ci radioaktivitásnál} & 1 \mu \text{ mol CO}_2 \text{ rendelkezik} & \\
 98 \mu \text{ Ci radioaktivitásnál} & x & \\
 \hline
 x = 60,869 \mu \text{ mol CO}_2 & &
 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl}
 1 \mu \text{ mol CO}_2 & 0,044 \text{ mg} & \\
 60,869 \mu \text{ mol CO}_2 & x & \\
 \hline
 x = 2,6782 \text{ mg CO}_2 & &
 \end{array}$$

IRODALOM

- Cannel, M. G. R., and Last, F. T., et. 1976: Tree Physiology and Yield Improvement. Academic Press, London, NY., San Francisco.
- Collier, B. D., Cox, G. W., Johnson, A. W., Miller, P. C. 1973: Dinamic ecology, Prentice-Hall, Inc.
- Dougherty, P. M., Teskey, R. O., Phelps, J. E. and Hinckley, T. M. 1979: Net Photosynthesis and Early Growth Trends of Dominant White Oak (*Quercus alba* L.). *Plant Physiol.* 64:930—935.
- Incoll, L. D. II. 2. 1977: Field studies of Photosynthesis. Monitoring With $14\text{ }^{14}\text{CO}_2$ EECF—6:137—155
- Jarvis, P. G. and Jarvis, M. S. 1964: Growth rates of woody plants. *Physiol. Plant* 17,654—666.
- Kramer, P. J. and Kozlowski, T. T. 1975: Physiology of Woody Plants. Academic Press, New York, San Francisco, London,
- Ovington, J. D., 1956: The form weigths and produktivity of tree species grown in close stand. *New Phytol.* 55:289—304.
- Suba, J., Légrády, Gy., Pozsár, B., Szarvas, T. 1981: A fotoszintetikus $14\text{ }^{14}\text{CO}_2$ fixálás és a C:N viszony évszakos változásai a „Síkfőkút Project” cseres-tölgyes fajainál Mátra Múzeum Évkönyve (in print).
- Voznesenskii, V. L., Zalenskii, O. V. and Austin, R. B., 1971: Methods of measuring rates of photosinthetic assimilation of isotopic from of carbon—14—dioxide. In: „Plant Photosynthetic Produktion: Manual of Methods” (eds. Z. Sestak, J. Catsky and P. G. Jarvis), 267—293. Dr. W. Junk: The Hague.

Kivonat

A dolgozat bemutatja egy Bükk hegységi bükkös (Aconito-Fagetum) és egy cseres-tölgyes (Quercetum — petraeae-cerris) növénytársulás jellemző fajainak fotoszintetikus intenzitását, $^{14}\text{CO}_2$ fixálás alapján. Rámutat a két társulás fotoszintetikus produktivitása közötti különbségekre. Feltárja a fák, cserjék és a lágyszárú növények, valamint a rokonfajok közötti eltéréseket a CO_2 fixálásban. Feltűnő a *Quercus petraea* gyenge ($0,143 \text{ dm}^{-2}\text{h}^{-1}$) CO_2 fixálása. Legproduktívabb fajok: a *Ligustrum vulgare* ($2,737 \text{ mg CO}_2 \text{ dm}^{-2} \text{ h}^{-1}$) és az *Euonymus verrucosus* ($2,539 \text{ mg CO}_2 \text{ dm}^{-2}\text{h}^{-1}$). A bükkös társulás fajainak átlagos produkciója 4,57⁰/₀-al nagyobb a tölgyes fajoknál. Az utóbbinál a fajok jobban eltérnek a CO_2 fixálás képességben. A fafajokat átlagosan a legkisebb produktivitási érték jellemezte, a cserjéket a legmagasabb.

Abstract

On the basis of the $^{14}\text{CO}_2$ incorporation the study presents the photosynthetic intensity of one of the beech forest communities (Aconico-Fagetum) and of the oak forest communities (Quercetum petraeae-cerris) from Bükk mountain. It points out the differences between the photosynthetic productivity of the two communities. It reveals the variables between trees, shrubs and herbs as well as relative species in the fixation of CO_2 . It is conspicuous how low the value of CO_2 fixation by *Quercus petraea* ($0,143 \text{ dm}^{-2}\text{h}^{-1}$) is. The most productive species are; *Ligustrum vulgare* ($2,737 \text{ mg CO}_2 \text{ dm}^{-2}\text{h}^{-1}$) and *Euonymus verrucosus* ($2,539 \text{ mg CO}_2 \text{ dm}^{-2}\text{h}^{-1}$). The average productivity of the species of the beech forest community is greater by $4,57^{0}_{0}$ as compared to that of oak forest species. The species in the latter community seem to have a larger diversification in the capacity of the CO_2 fixation. The least productivity appears characteristic of the trees and one of the greatest shrubs.

Resümee

Die Abhandlung stellt die photosynthetische Intensität der charakteristischen Arten der Pflanzengesellschaften eines Bükk-Gebirgischen Buchenwaldes (Aconito-Fagetum) und eines Zerreichenwaldes (Quercetum-petraeae-cerris) auf Grund der Fixierung $^{14}\text{CO}_2$ dar. Es wird auf die Unterschiede zwischen den Photosynthetischen Produktivitäten beider Pflanzengesellschaften hingewiesen. Es werden die Verschiedenheiten der Bäume, der Gebüsche und der krautigen Pflanzen, sowie ihrer verwandten Arten in der Fixierung CO_2 aufgeschlossen. Die schwache Fixierung CO_2 ($0,143 \text{ dm}^{-2} \text{ h}^{-1}$) von *Quercus petraea* ist auffallend. Die produktivsten Arten sind: *Ligustrum vulgare* ($2,737 \text{ mg CO}_2 \text{ dm}^{-2} \text{ h}^{-1}$) und *Euonymus verrucosus* ($2,539 \text{ mg CO}_2 \text{ dm}^{-2} \text{ h}^{-1}$). Die Durchschnittproduktion der Arten der Buchenwaldgesellschaften ist um $4,57\%$ größer als bei den Arten des Eichenwaldes. Bei dem letzten weichen die Arten des Eichenwaldes von Fixierbarkeit CO_2 besser ab. Die Baumarten werden durchschnittlich von dem kleinsten Produktivitätswert, die Gebüsche von höchsten Wert charakterisiert.